

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia adalah beras yang diolah menjadi nasi. Masyarakat Indonesia memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap beras. Di sisi lain, Pemerintah Indonesia memiliki program penganeekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber pangan lokal gencar termasuk di dalamnya adalah pangan pokok yang tertuang dalam Peraturan Presiden (Perpres) No 22 tahun 2019. Di Indonesia terdapat beragam tanaman lokal yang dapat dijadikan sumber pangan pokok diantaranya adalah singkong, gembili, kimpul, sagu, kentang, ubi, jali, dan lainnya. Sehingga diperlukan diversifikasi pada pangan pokok lokal Indonesia supaya konsumsi pangan di Indonesia semakin beragam.

Jali (*Coix lacryma – jobi* L.) merupakan tanaman pangan lokal dari kelompok tanaman serealia. Tanaman jali banyak tumbuh di daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah. Dalam 100 gram biji jali lokal dari Jawa Barat mengandung 380 kalori ; 12,2 g air ; 15,4 g protein; 6,2 g lemak; 65,3 g karbohidrat; 0,8 g serat; 25 mg kalsium; 435 mg pospor; 5 mg besi; dan vitamin B seperti thiamin, riboflavin, dan niacin (Duke, 1983 dalam Nurmala, 2011). Keunggulan jali lainnya yaitu memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 20,1 pada jali kupas yang telah dimasak (Tensiska *et al*, 2015) sehingga baik dikonsumsi siapa saja. Kandungan karbohidrat jali dapat disandingkan dengan kadar karbohidrat pada beras. Dengan demikian, jali dapat dijadikan salah satu sumber pangan dengan karbohidrat yang setara dengan beras. Akan tetapi, tanaman jali belum diperhitungkan sebagai sumber karbohidrat karena belum banyak dimanfaatkan dan cenderung dilupakan (Muliawati, 2015).

Konsumsi beras sebagai makanan pokok di Indonesia yaitu 111,58 kg perkapita per tahun (BPS, 2017) dan konsumsi beras di Jawa tengah sebesar 94 kg per kapita pada tahun 2019 berdasarkan Badan Ketahanan Pangan Jawa Tengah (Anonim, 2019). Umumnya beras dikonsumsi sebagai nasi untuk makanan sehari

– hari. Maka, potensi jali sebagai sumber karbohidrat dapat diolah menjadi nasi yang dapat dikonsumsi sehari – hari. Sehingga dalam penelitian ini model pangan nasi dipilih.

Jali memiliki struktur jaringan yang keras dan episperma yang padat yang menyebabkan penyerapan air menjadi terhambat. Dampaknya jali memiliki waktu pemasakan yang lama untuk mencapai tekstur yang mudah dikonsumsi (Ding *et al.*, 2020; Xu *et al.*, 2019). Solusi yang dapat dilakukan adalah pra perlakuan dengan cara merendam jali dalam jangka waktu tertentu. Penelitian Prienchob, *et al* (2012) menunjukkan bahwa perendaman jali selama 6 jam dilanjutkan dengan pengukusan 30 menit dapat menghasilkan jali termasak sempurna tidak pecah dan *overcooking*. Pra perlakuan lain yaitu dengan proses fermentasi yang menghasilkan jali dengan tekstur yang lebih lunak (Syahputri & Wardani, 2015). Proses peragian dengan memanfaatkan mikroorganisme seperti khamir dapat melunakkan tekstur bahan pangan. Selama proses fermentasi mikroorganisme menghasilkan enzim selulolitik dan pektinolitik yang mampu menghancurkan dinding sel dan melunakkan granula pati (Subagio, 2006 dalam Syahputri & Wardani, 2015)

Selain perendaman, penambahan bahan pangan yang mengandung lemak dapat menurunkan tingkat kekerasan nasi dikarenakan terbentuk ikatan amilosa – lipid selama pemasakan (Kaur dan Singh, 2000). Adanya lemak akan mencegah ko-kristalisasi amilopektin sehingga retrogradasi terhambat (Kibar *et al*, 2011). Salah satu bahan pangan yang mengandung lemak adalah santan. Santan merupakan cairan putih yang diambil dari perasan parutan daging kelapa. Penggunaan santan di Indonesia sangat populer sebagai bahan tambahan aneka masakan nusantara. Pada olahan beras, santan biasa digunakan untuk membuat nasi udak dan nasi kuning sehingga menghasilkan cita rasa yang lebih enak (Srihari, 2010)

Proses pengolahan jali menjadi nasi dalam penelitian ini melalui beberapa proses yaitu perendaman, penggunaan larutan *Saccharomyces cerevisiae*, dan

penambahan santan. Proses – proses tersebut perlu dilakukan untuk meningkatkan daya terima nasi jali. Selama jali melalui berbagai proses tersebut, diduga berpengaruh pada mutu fisik, kimiawi, dan organoleptik maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap mutu fisik, kimiawi, dan tingkat kesukaan.

1.2 Tinjauan Pustaka

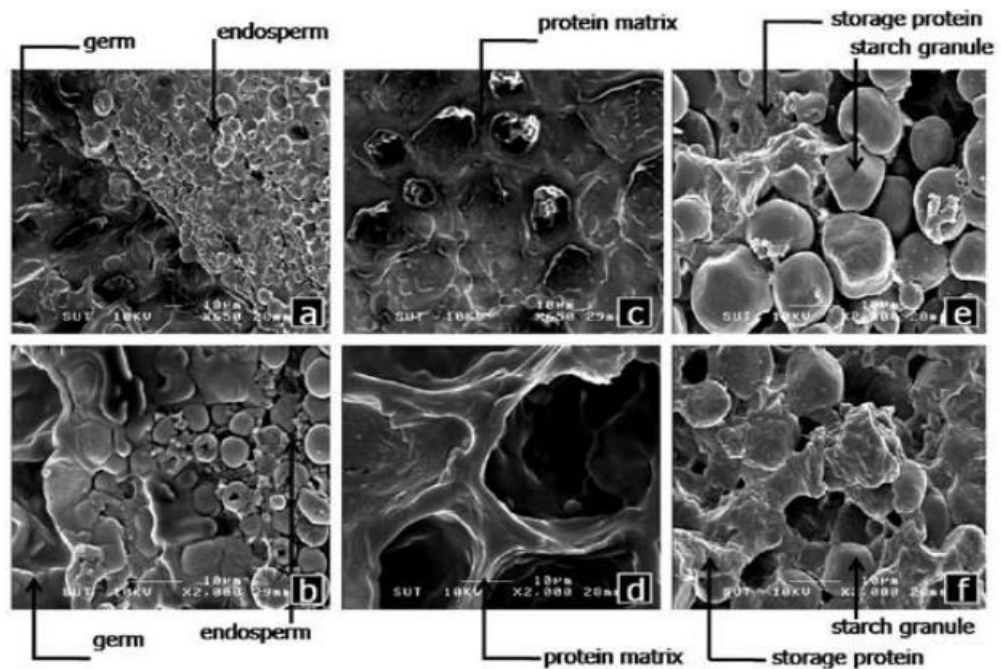
1.2.1. Jali

Coix lacryma Jobi sudah cukup dikenal di beberapa negara. Di Indonesia, tanaman ini disebut dengan jali atau hanjeli. Di Filipina disebut dengan *adlay*. Di negara Thailand menyebutnya dalam bahasa inggris yaitu *Job's tear*. Terdapat dua varietas jali yaitu varietas *mayuen* dan varietas *lacryma-jobi*. Jali varietas *mayuen* pada umumnya digunakan sebagai makanan pokok dan obat di Asia. Jali varietas *lacryma-jobi* memiliki kulit luar (*pseudocarp*) yang keras, berwarna putih, dan sering digunakan sebagai bahan membuat aksesoris. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh LIPI (1986) dalam Nurmala (2011) , terdapat empat jenis varietas jali. Varietas *Agrotis* atau jali batu yang bercirikan biji akan mengeras setelah dikeringkan. Jali batu ini cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan aksesoris. Varietas *Mayuen* atau jali pulut yang bisa dikonsumsi sebagai makanan dan obat. Varietas *Palustris* dan varietas *Aquatica* yang tumbuh di tempat-tempat basah seperti danau dan rawa. Biji dari kedua varietas ini tergolong keras.



Gambar 1. Jali kupas

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



(Sumber : Chaisiricharoenkul *et al.*, 2011)

Gambar 2. *Scanning electron micrograph* bagian longitudinal dari biji jali putih (a, c, e) dan jali hitam (b,d,f). (a,b : endosperma vs. lembaga; c,d : lembaga ; e,f : endosperma)

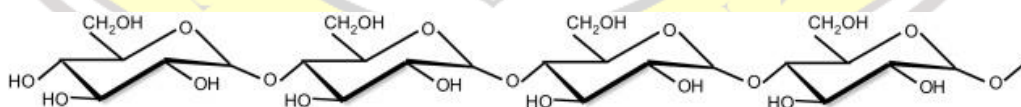
Bagian biji jali tersusun atas lembaga yang besar yaitu memenuhi sepertiga dari biji jali utuh. Pada gambar 2 menunjukkan bagian lembaga dan bagian endosperma yang tersusun atas matriks protein yang rapat . Jali tersusun atas matriks protein yang rapat sehingga jali memiliki struktur yang keras (Chaisiricharoenkul *et al.*, 2011). Jali memiliki struktur jaringan yang keras dan episperma yang padat yang menyebabkan penyerapan air menjadi terhambat. Dampaknya jali memiliki waktu pemasakan yang lama untuk mencapai tekstur yang mudah dikonsumsi (Ding *et al.*, 2020; Xu *et al.*, 2019).

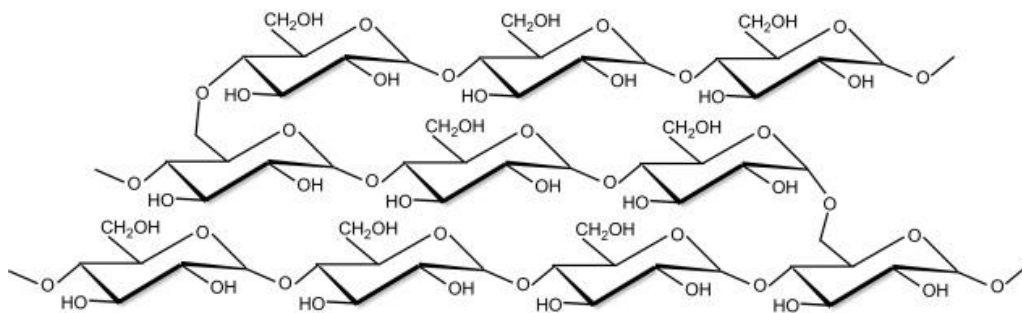
Tabel 1. Komponen Zat Gizi dalam Jali per 100 gram

Komponen Zat Gizi	Jumlah	
	A	B
Energi (kalori)	324	-
Protein (g)	11	9,1 – 23
Lemak (g)	4	0,5 – 6,1
Karbohidrat (g)	61	58,3 – 77,2
Serat (g)		0,3 – 8,4
Kalsium (mg)	213	
Fosfor (mg)	176	
Besi (mg)	11	
Vit B1 (mg)	0,14	
Vit C (mg)	0	
Abu	1	0,7 – 2,6

Sumber: (a) Data Komposisi Pangan Indonesia (b) PROSEA (Plant Resource of South-East Asia) dalam Rick Burnette (2012)

Komponen gizi terbesar dari jali yaitu karbohidrat. Karbohidrat terletak pada bagian endosperma yang terdiri dari granula – granula pati. Pati merupakan polimer karbohidrat yang umum pada tanaman sereal, sayuran, umbi – umbian dan kacang – kacang. Pati terdiri dari dua jenis yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan gugus polimer lurus yang tiap – tiap unit glukosa terikat pada ikatan – ikatan 1,4 glikosidik. Amilosa terdiri dari ikatan – ikatan -1,4 glikosidik dan 1,6 glikosidik. Amilopektin memiliki bentuk bercabang dengan molekul yang lebih besar daripada amilosa (Simpson *et al*, 2012).

**Gambar 3.** Struktur Amilosa



Gambar 4. Struktur Amilopektin

1.2.2. Ragi Roti Kering Komersial

Ragi roti kering komersial umum digunakan dalam pembuatan roti. Ragi roti terusun atas khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan sorbitan monostearat sebagai pengemulsi. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan khamir bersel tunggal dengan bentuk *spherical*, oval atau silinder. Memiliki diameter dengan ukuran 8 μm . Setiap sel nya tersusun atas dinding sel ganda yang berpori untuk memudahkan proses metabolisme. Faktor – faktor yang mendukung pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* yaitu suhu pertumbuhan optimum 25-30°C , kecukupan air, dan nutrisi seperti kandungan gula. *Saccharomyces cerevisiae* akan memanfaatkan pati kemudian dikonversi menjadi gula sederhana, gas karbondioksida, dan alkohol (Ali *et al.*, 2012) . Ragi roti komersial umumnya dalam bentuk kering yang terdiri dari satu atau lebih strain *Saccharomyces cerevisiae*. Pemanfaatan ragi ini untuk pengembangan adonan roti dan juga sebagai salah satu kontributor dalam flavor dan aroma (O'shea, 2005., Ali *et al*, 2012).

Selama proses fermentasi berlangsung, *Saccharomyces cerevisiae* akan mengkonversi pati menjadi gula sederhana sebagai sumber nutrisi. Proses pemecahan pati dapat terjadi karena *Saccharomyces cerevisiae* memiliki beberapa enzim seperti maltase, amilase, invertase, zymase, dan protease (Madigan *et al*, 2003., Ali *et al*, 2012). Selama proses fermentasi mikroorganisme menghasilkan enzim selulolitik dan pektinolitik yang mampu menghancurkan dinding sel dan melunakkan granula pati (Subagio, 2006 dalam Syahputri &

Wardani, 2015). *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan enzim selulase dan enzim pektinolitik seperti pektinase, poligalakturonase, dan pektinesterase (Gainvors *et al*, 1994) selama proses fermentasi. Enzim –enzim tersebut berfungsi untuk mendegradasi selulosa dan pektin yang terdapat dalam dinding sel. Dinding sel tanaman terdiri dari struktur yang kompleks. Komponen terbesar penyusun dinding sel tanaman adalah selulosa. Selulosa merupakan polimer yang terdiri dari ikatan β -1,4-D-glukosa (Wang *et al*, 2020) Enzim selulase adalah enzim yang dapat mengurai selulosa menjadi selulosa atau glukosa. Beberapa mikroorganisme mampu menghasilkan enzim selulase yang dapat mengurai selulosa. Mikroorganisme seperti fungi dapat menghasilkan enzim selulosa secara optimal pada suhu 30°C (Wang *et al*, 2020). Aktivitas enzim selulase akan meningkat seiring dengan lamanya fermentasi (Windartha, 2012).

Selain enzim selulase, terdapat enzim pektinase yang dapat memecah dinding sel. Pemecahan dinding sel berdampak pada tingkat kekerasan suatu bahan pangan. Pada bahan pangan seperti singkong, fermentasi selama 5 jam dapat menurunkan tingkat kekerasan irisan singkong. Enzim selulase dan pektinase dihasilkan dalam jumlah tinggi hingga 30 jam fermentasi dan mengalami penurunan ketika memasuki 48 jam fermentasi (Windartha, 2012).

Peran enzim sebagai katalisator saat proses fermentasi seperti kondisi lingkungan dan faktor nutrisi yang optimum mempercepat proses pertumbuhan sel. Proses fermentasi akan meningkatkan jumlah nitrogen, amonia, menurunkan karbohidrat, dan lemak, serta menjaga kadar serat pada bahan pangan yang difermentasi. (Abdillah *et al*, 2014). Peningkatan jumlah protein dikarenakan adanya enzim sebagai salah satu bentuk dari protein itu sendiri dan juga pertumbuhan sel *Saccharomyces cerevisiae* sebagai bentuk protein sel tunggal (Kurniati *et al.*, 2012).

1.2.3. Pengolahan Nasi

Nasi merupakan makanan yang umumnya terbuat dari beras putih. Proses pengolahan dari beras putih menjadi nasi terdapat beberapa metode pemasakan. Syafutri, *et al.* (2016) membagi metode pengolahan nasi dalam tiga metode.

Metode pertama yaitu dengan cara liwet, metode kedua yaitu kombinasi perebusan dan pengukusan, dan yang ketiga adalah penggunaan alat masak elektronik atau yang biasa disebut dengan *rice cooker*.

Metode memasak dengan cara liwet dilakukan dengan cara merebus beras yang sudah dicuci kemudian direbus dalam panci yang tertutup. Setelah mendidih, beras diaduk berkali – kali kurang lebih 10 kali. Selanjutnya, ketika air sudah menguap, pengadukan dilakukan kurang lebih 5 kali. Terakhir, panci ditutup dan api dimatikan (Syafutri *et al*, 2016).

Metode pemasakan yang kedua yaitu menggabungkan dua macam metode pemasakan yaitu perebusan dan pengukusan. Pemasakan nasi ini diawali dengan merebus beras dengan sejumlah air dalam panci tertutup dengan api sedang. Setelah 5 menit api kompor dikecilkan sambil diaduk supaya air mudah terserap oleh beras. ketika air telah mendidih, dilakukan pengadukan sampai air benar – benar terserap seluruhnya oleh beras sehingga dihasilkan nasi setengah matang. Proses selanjutnya adalah pengukusan selama 10 -15 menit dimatikan (Syafutri *et al*, 2016).

Metode yang ketiga yaitu pemasakan dengan bantuan alat elektronik. Pemasakan dengan alat ini cukup sederhana yaitu dengan memasukkan beras yang telah dicuci dengan sejumlah air pada panci aluminium. Selanjutnya panci ditempatkan pada *rice cooker* lalu ditutup. Setelah itu, tekan tombol untuk memasak kemudian ditunggu hingga matang dimatikan (Syafutri *et al*, 2016). Metode pemasakan dengan *rice cooker* ini merupakan metode yang lebih sering digunakan karena tingkat kepraktisannya dibandingkan dengan dua metode pemasakan sebelumnya.

Serealialia yang diproses melalui pemanasan akan mengalami gelatinisasi pati. Selama Panas dan adanya air akan menyebabkan serealialia mengembang karena terjadi kerusakan pati akan menyerap air. Kemudian, rantai polisakarida akan memerangkap air. Selama proses gelatinisasi pati, ikatan hidrogen akan terputus

karena adanya energi panas. Pemutusan ikatan hidrogen akan menyebabkan pati dapat mengikat air semakin kuat dan mengalami pembengkakan granula yang bersifat *irreversible*. Selama terjadi pembengkakan, amilosa akan terlarut dan mendifusi keluar dari granula (Simpson *et al*, 2012).

1.2.4. Santan

Santan merupakan cairan emulsi berwarna putih yang diperoleh dari daging buah kelapa yang diambil sarinya. Komponen terbesar pada santan adalah air dan lemak. Santan merupakan bahan pangan yang banyak dimanfaatkan oleh negara – negara di Asia. di Indonesia, santan menjadi salah satu bahan pangan cukup banyak pemanfaatannya. Hal ini didukung dengan produksi buah kelapa yang tinggi yaitu 20,66 juta ton/m² pada tahun berdasarkan data tahun 2010. (Siddiq, 2012)

Penambahan santan pada olahan nasi di Indonesia sudah umum dilakukan masyarakat Indonesia seperti pembuatan nasi uduk dan nasi kuning. Penambahan santan berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma pada olahan nasi tersebut. Dalam masakan, santan dapat berfungsi sebagai perasa alami. Masakan yang ditambah santan menjadi lebih gurih. Komponen lemak yang tinggi pada santan berperan dalam pembentukan rasa gurih. Santan mengandung 88,30% lemak, protein sebesar 6,10%, dan karbohidrat sebesar 5,60%. (Srihari, 2010).

Santan memiliki aroma yang khas. Pada santan teridentifikasi aroma –aroma seperti aroma segar, aroma *creamy*, manis, aroma *nutty*, dan aroma *waxy*. Aroma – aroma tersebut dihasilkan oleh senyawa – senyawa volatil yaitu *delta – lactone*, *n-octanol*, *dodecanoic acid*, dan *decanoic acid*. Pada saat santan dipanaskan pada suhu tinggi atau lebih dari 75°C , senyawa – senyawa volatil akan teroksidasi menjadi senyawa keton dan aldehid yang akan berkontribusi pada pembentukan aroma *nutty* (Wattanapahu *et al*, 2012).

Nasi yang dimasak dengan santan dapat menghasilkan nasi yang lebih lunak. Amilosa yang terkandung dalam nasi akan berikatan dengan lemak yang terdapat pada santan (Kaur & Singh, 2000). Terbentuknya kompleks amilosa- lipid akan

memperlambat proses retrogradasi pati ketika terjadi penurunan suhu. Kompleks amilosa – lipid dapat menurunkan solubilitas dan mobilitas amilosa untuk membentuk ikatan *double helix* dan kristalisasi. Lemak akan mencegah ko kristalisasi amilopektin dan membentuk ikatan dengan cabang terluar amilopektin sehingga retrogradasi terhambat. Lemak dapat mempertahankan *firminess* dari nasi (Kibar *et al*, 2011).

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan ragi roti instan sebagai larutan perendam dan penggunaan media masak yang berbeda terhadap sifat fisik (kadar air, tekstur dan warna), sifat kimia (protein, lemak, dan serat pangan), dan sensori untuk mengetahui tingkat kesukaan nasi jali.

